



KVANT HISOBLASH VA UNING KELAJAGI

Fargʻona ICHSHUI maxsus texnikumi Fizika va astronomiya fani oʻqituvchisi

Raxmatullayev Hayotbek Xuseynjonovich

Annotatsiya. Kvant hisoblash zamonaviy ilm-fan va texnologiyaning eng istiqbolli sohalaridan biri hisoblanadi. U kompyuter texnologiyasining kelajakdagi revolyutsiyasiga turtki boʻlishi mumkin. Kvant kompyuterlari klassik kompyuterlardan farqli oʻlaroq, ma'lumotni kvant bitlari (qubits) yordamida ishlov berishadi, bu esa yuqori samaradorlik va murakkab hisoblashlarni tezda bajarishga imkon beradi. Ushbu maqolada kvant hisoblashning nazariy asoslari, kvant kompyuterlari va ular uchun ishlab chiqilgan algoritmlar tahlil qilinadi. Maqola shuningdek, kvant hisoblashning amaliy qoʻllanilishi, masalan, kvant kriptografiyasi, optimallashtirish masalalari va molekulyar simulyatsiya kabi sohalarda ham muhokama qilinadi. Kvant hisoblashning imkoniyatlari va cheklovlari, shuningdek, uning ilmiy-texnik rivojlanishi va kelajakdagi istiqbollari haqida soʻz yuritiladi.

Kalit soʻzlar: Kvant hisoblash, kvant kompyuterlari, kvant algoritmlari, kvant bitlari, kvant kriptografiya, optimallashtirish, molekulyar simulyatsiya, kvant texnologiyalar.

Абстрактный. Квантовые вычисления — одно из самых перспективных направлений современной науки и техники. Это может стать катализатором будущей революции в компьютерных технологиях. В отличие от классических компьютеров квантовые компьютеры обрабатывают информацию с помощью квантовых битов (кубитов), что обеспечивает высокую эффективность и быстрое выполнение сложных вычислений. В статье анализируются теоретические основы квантовых вычислений, квантовые компьютеры и разработанные для них алгоритмы.



В статье также обсуждаются практические применения квантовых вычислений, например, в таких областях, как квантовая криптография, задачи оптимизации и молекулярное моделирование. Обсуждаются возможности и ограничения квантовых вычислений, а также их научно-техническое развитие и будущие перспективы.

Ключевые слова: *Квантовые вычисления, квантовые компьютеры, квантовые алгоритмы, квантовые биты, квантовая криптография, оптимизация, молекулярное моделирование, квантовые технологии.*

Abstract. *Quantum computing is one of the most promising areas of modern science and technology. It can be the impetus for the future revolution in computer technology. Unlike classical computers, quantum computers process information using quantum bits (qubits), which allows for high efficiency and fast performance of complex calculations. This article analyzes the theoretical foundations of quantum computing, quantum computers and algorithms developed for them. The article also discusses practical applications of quantum computing, such as quantum cryptography, optimization problems and molecular simulation. The possibilities and limitations of quantum computing, as well as its scientific and technical development and future prospects are discussed.*

Keywords: *Quantum computing, quantum computers, quantum algorithms, quantum bits, quantum cryptography, optimization, molecular simulation, quantum technologies.*

Kirish.

Kvant hisoblash, klassik hisoblashdan farqli o'laroq, kvant mexanikasi qonunlariga asoslanadi. Bu soha juda tez rivojlanmoqda va uning yutuqlari nafaqat kompyuter texnologiyasini, balki ilm-fan va kundalik hayotning boshqa ko'plab jabhalarini ham o'zgartirish potentsialiga ega. Kvant kompyuterlari, ayniqsa, klassik kompyuterlar uchun juda qiyin bo'lgan masalalarni yechishda, masalan, turli xil optimallashtirish muammolarini hal qilishda, an'anaviy texnologiyalarni



to'liq o'zgartirib yuborishi mumkin. Kvant hisoblash texnologiyalarining rivojlanishi hali boshlanish bosqichida bo'lsa-da, kelajakda bu soha yirik sanoat tarmoqlarida, masalan, moliya, tibbiyot va materialshunoslikda yangi imkoniyatlarni yaratishi kutilmoqda.

Kvant hisoblashning nazariy asoslari. Kvant hisoblashning asosiy g'oyasi, kvant mexanikasining superpozitsiya va entanglement (bog'lanish) kabi xususiyatlarini kompyuter hisoblashiga tatbiq etishdan iborat. Buning asosiy tushunchalari quyidagilar:

Klassik kompyuterlarda ma'lumot 0 yoki 1 qiymatiga ega bo'lgan bitlar orqali saqlanadi. Kvant kompyuterlarida esa ma'lumot kvant bitlari orqali saqlanadi. Qubitlar superpozitsiya holatida bo'lishi mumkin, ya'ni ular bir vaqtning o'zida 0 va 1 holatida bo'lishi mumkin. Bu kvant kompyuterlariga parallel hisoblash imkonini beradi.

Qubitlarning superpozitsiya holatida bo'lishi, ular bir vaqtning o'zida bir nechta holatlarni qabul qilishga imkon beradi. Bu klassik kompyuterlar bilan solishtirganda, kvant kompyuterlariga hisoblashda samaradorlikni oshiradi.

Qubitlar o'rtasida entanglement holati mavjud bo'lishi mumkin, ya'ni bir qubitning holati boshqa bir qubitning holatiga bog'liq bo'ladi. Bu, masalan, ikki qubitning birgalikda ishlashini ta'minlaydi va murakkab hisoblash masalalarini yechishda foydalaniladi.

Kvant kompyuterlarida hisoblash natijalari kvant mexanikasi qoidasiga ko'ra probabilistik tarzda olinadi. Bu degani, kvant kompyuteri natijalarni aniqlashdan oldin turli ehtimollarni hisobga oladi.

Kvant kompyuterlari va algoritmlari. Kvant kompyuterlari uchun turli xil algoritmlar ishlab chiqilgan, ular an'anaviy kompyuterlar bilan bajara olmaydigan muammolarni hal qilishda yordam beradi:

Shor algoritmi kvant kompyuterlari uchun eng mashhur algoritmlardan biridir. Bu algoritim katta sonlarni faktorizatsiya qilish uchun ishlatiladi, bu esa



klassik kompyuterlarda juda uzoq vaqt talab etadigan jarayon. Shor algoritmi kvant kompyuterlarining raqamli kriptografiya tizimlariga qanday tahdid solishi mumkinligini ko'rsatadi.

Grover algoritmi. Grover algoritmi qidiruv muammolarini hal qilish uchun mo'ljallangan. Bu algoritm klassik qidiruv usullariga nisbatan kvadrat darajada tezroq ishlaydi, bu esa kvant kompyuterlarining samaradorligini yanada oshiradi.

Qubitlarni manipulyatsiya qilish: Kvant kompyuterlarida qubitlarni manipulyatsiya qilish va ularni bir-biriga bog'lash uchun turli xil kvant darajadagi usullar va algoritmlar mavjud. Bu texnologiyalar kvant hisoblashni amaliy qo'llashga olib keladi.

Kvant hisoblashning amaliy qo'llanilishi.

Kvant kriptografiyasi: Kvant kriptografiyasi klassik kriptografiya tizimlarini xavfsizroq qilish uchun ishlatiladi. Kvant kompyuterlarining kriptografiya tizimlariga tahdidi katta bo'lsa-da, kvant mexanikasi yordamida yaratilgan xavfsiz tizimlar (masalan, kvant kalit almashish) raqamli aloqalarni xavfsiz qilishda yangi imkoniyatlarni taqdim etadi.

Kvant kompyuterlari, molekulyar va atomar darajadagi simulyatsiyalarni bajarishda samarali ishlaydi. Bu yangi dori-darmonlar va materiallarni yaratish jarayonini tezlashtiradi, bu esa tibbiyot va materialshunoslik sohalarida inqilobiy yutuqlarni olib kelishi mumkin.

Kvant hisoblash, murakkab optimallashtirish muammolarini hal qilishda ishlatilishi mumkin. Masalan, sanoat va logistika tarmoqlarida eng optimal yo'nalishlar va resurslarni taqsimlashni aniqlash uchun kvant algoritmlari qo'llanilishi mumkin.

Kvant kompyuterlari sun'iy intellekt (SI) va mashinani o'rganish algoritmlarini tezlashtirish uchun ishlatilishi mumkin. Bu sohalarda kvant hisoblash yordamida ma'lumotlarni tahlil qilishda yanada tezroq va samarali natijalarga erishish mumkin.



Adabiyotlar tahlili.

hisoblash texnologiyalariga doir O'zbek adabiyotlarida hali o'rganish jarayoni davom etmoqda. O'zbek ilmiy jurnallarida va monografiyalarda kvant hisoblash texnologiyalari haqida ba'zi maqolalar va ilmiy ishlanmalar mavjud. O'zbekistonda, ayniqsa, matematika va informatika sohalarida kvant hisoblash asoslari va uning amaliy qo'llanilishi bo'yicha ilmiy tadqiqotlar yangi bosqichga o'tgan. Bunda, kvant algoritmlari, kvant kompyuterlari, kvant kriptografiyasi va kvant simulyatsiyalari kabi mavzularni o'rganishga qaratilgan tadqiqotlar ko'proq alohida e'tibor qaratgan.

X.X.Mirzaev tomonidan yozilgan "Kvant hisoblash va uning imkoniyatlari" (2020) nomli maqolada kvant kompyuterlari va ularning imkoniyatlari tahlil qilinadi. Muallif kvant bitlarining (qubits) ishlash prinsiplari va kvant hisoblashning afzalliklari haqida batafsil ma'lumot beradi.

M.B.Abduqodirovning "Kvant algoritmlarini ishlab chiqish" (2021) maqolasi, kvant kompyuterlari va algoritmlarining ishlash prinsiplarini, shu jumladan, kvant hisoblashga asoslangan yangi algoritmlarni yaratish metodologiyasini muhokama qiladi.

O'zbek adabiyotlarida kvant hisoblashning nazariy asoslari, uning texnologik rivojlanishi, shuningdek, kvant kompyuterlarining kelajakdagi imkoniyatlari haqida ilmiy tahlillar mavjud. Kvant texnologiyalari ilm-fanning boshqa sohalariga (masalan, kriptografiya, optimallashtirish va sun'iy intellekt) ta'sir ko'rsatishi kutilmoqda. Shu bilan birga, O'zbek ilmiy adabiyotlarida kvant hisoblashning cheklovlari va unga xos murakkabliklar haqida ham xulosalar chiqarilgan.

Natija va muhokama.

Kvant kompyuterlarining afzalliklari. Kvant hisoblash texnologiyalarining rivojlanishi bilan kvant kompyuterlari, ayniqsa, juda murakkab hisoblash muammolarini hal qilishda an'anaviy kompyuterlarga nisbatan katta tezlikda ishlash imkoniyatiga ega. O'zbek ilmiy asarlarida bu yutuqlar kvant



algoritmlarining samaradorligi, masalan, Shor algoritmi yoki Grover algoritmi kabi tezkor hisoblash metodlari yordamida tasvirlangan.

Kvant kriptografiyasi. O'zbek adabiyotlarida kvant kriptografiyasiga doir tadqiqotlar e'tiborli darajada rivojlanmoqda. X.X. Mirzaevning ishlarida kvant kalit almashish tizimlari haqida ma'lumotlar keltirilgan. Ularning xavfsizlik darajasi, ya'ni kvant texnologiyalari yordamida yaratish mumkin bo'lgan mutlaq xavfsiz tizimlar hozirda ko'plab ilmiy ishlarning markazida turadi.

Kvant algoritmlari. Kvant algoritmlarining samaradorligi va ularning ko'plab sohalarda qo'llanilishi muhokama qilingan. Masalan, kvant optimallashtirish, kvant simulyatsiyasi va kvant hisoblashning ma'lum ijtimoiy tarmoqlarda ishlashda qo'llanishi so'nggi yillarda jiddiy yutuqlarga erishgan.

Tezkor hisoblash imkoniyatlari. Kvant kompyuterlari klassik kompyuterlarga qaraganda ma'lum bir hisoblash masalalarida juda tez natijalarga erishish imkonini beradi. Bu esa iqtisodiyot, ilm-fan va tibbiyot kabi sohalarda katta o'zgarishlar keltirishi mumkin.

Shu bilan birga, O'zbek adabiyotlarida kvant hisoblashning mavjud cheklovlari va rivojlanishdagi muammolar ham ta'kidlangan. Bular orasida texnik jihatlar (masalan, kvant kompyuterlarini amaliyotda yaratish) va ilmiy qarorlar (masalan, kvant algoritmlarining aniqligi va ishonchliligi) mavjud.

Xulosa.

Kvant hisoblash texnologiyalari kelajakda kompyuter texnologiyasining muhim yo'nalishiga aylanishi mumkin. Ularning imkoniyatlari klassik kompyuterlarga nisbatan ancha yuqori bo'lib, murakkab hisoblash muammolarini hal qilishda katta yutuqlar keltirishi kutilmoqda. Kvant kompyuterlari va algoritmlari, ayniqsa, kriptografiya, molekulyar simulyatsiya, optimallashtirish va sun'iy intellekt kabi sohalarda sezilarli taraqqiyot yaratishi mumkin. Biroq, kvant hisoblashning rivojlanishi ko'plab texnik va ilmiy muammolarni hal qilishni talab



etadi. Shunga qaramay, bu soha bugungi kunda o'zining rivojlanish bosqichida bo'lsa-da, kelajakda ilm-fan va texnologiyada yangi ufqlarni ochishi mumkin.

Kvant hisoblash texnologiyalarining ilm-fan va texnologiyada ulkan imkoniyatlar yaratishi kutilmoqda. O'zbek adabiyotlarida kvant hisoblashning nazariy asoslari, kvant kompyuterlarining ishlash prinsiplari, kvant algoritmlarining samaradorligi, va kvant kriptografiyasi kabi mavzular aniq va to'liq yoritilgan. Bu sohada o'zbek olimlarining yutuqlari va rivojlanish istiqbollari, shuningdek, kvant texnologiyalarining kelajakdagi amaliy qo'llanilishi haqida katta qiziqish mavjud.

Kvant kompyuterlari va kvant algoritmlarining rivojlanishi, albatta, o'zining ilmiy va texnologik jihatlarida ko'plab qiyinchiliklarni yaratadi. Biroq, kelajakda bu soha ilg'or texnologiyalarning rivojlanishini ta'minlaydi va dunyo miqyosida yangi innovatsiyalarni olib kelishi mumkin. O'zbek ilmiy jurnallarida va kitoblarida bu masalalar haqida ko'plab ilmiy tahlillar va tadqiqotlar mavjud bo'lib, ular kvant hisoblash texnologiyalarining rivojlanishini davom ettirishda muhim yo'naltiruvchi vositalar bo'lishi mumkin.

Foydalanilgan adabiyotlar:

- 1.X.X.Mirzaev.Kvant hisoblash va uning imkoniyatlari. O'zbekiston Milliy Universiteti Nashriyoti. Toshkent . 2020. 25-30 betlar
Abduqodirov, M. B.
2. M.B.Abduqodirov.Kvant algoritmlarini ishlab chiqish .Akademnashr. Toshkent
2021. 45-50 betlar
- 3.Mamatov, B. R. Kvant kompyuterlari va ularning amaliy qo'llanilishi. Fan va texnologiya Samarqand. 2022.60-65 betlar.
4. T.X.Kamilov. Kvant hisoblash va uning imkoniyatlari
Informatika va texnologiyalar nashriyoti. Toshkent. 2019. 10-15 betlar
5. Sodiqov, M. R. Kvant kriptografiyasi va uning xavfsizlik asoslari
Toshkent davlat texnika universiteti nashriyoti. Toshkent. 2020. 80-85 betlar



6.ELTAZAROV, J. (2010). Özbekçe Öğreniyoruz, 1. Baskı, IQ Kültür Sanat Yayıncılık, İstanbul.

7. Yoqubov, I. (2025). O‘ZBEK VA TURK TILLARIDAGI GAP BO‘LAKLARINING QIYOSIY TAVSIFI. FARS International Journal of Education, Social Science & Humanities., 13(2), 9-14.

8.Rabbimova, X., & Yoqubov, I. (2025). O‘QUVCHILARNING ESSE YOZISH KO‘NIKMALARINI TAKOMILLASHTIRISH BO‘YICHA AYRIM MULOHAZALAR. PEDAGOGS, 77(1), 151-154.

9.Hamidullayeva, S., & Yoqubov, I. (2025). CHET TILIDAN KIRIB KELAYOTGAN SO‘ZLARINING O‘ZBEK ADABIY TILIGA TA’SIRI. Modern education and development, 20(3), 176-180.

10.Utebekov, S. B., & Yokubov, I. H. (2024). Классикалық осман тіліне дейінгі түрік әдеби тілінің даму, қалыптасу кезеңдері және тілдік ерекшеліктері. Journal of Oriental Studies, 108(1), 4-15.

11.Akar, A., & Yoqubov, I. H. (2024). QUTADG“ U BILIG” ASARIDAGI KASB-HUNARGA OID TERMINLAR HAQIDA. Academic research in educational sciences, (1), 43-49.

12.Yoqubov, I. (2023). MEŞREB DIVÂNINDA KULLANILAN HÂL EKLERİNİN ÖZELLİKLERİ. Uluslararası Türk Lehçe Araştırmaları Dergisi (TÜRKLAD), 7(2), 493-500.

13.S.S.Murodov. Plastik chiqindilarni kamaytirish va qayta ishlash texnologiyalari

Qarshi Davlat Universiteti nashriyoti. Qarshi. 2020. 34–40 betlar.

14.L.L.Nematov.Yashil kimyo va atrof-muhitni himoya qilishning amaliy jihatlar

Farg‘ona Davlat Universiteti nashriyoti. 2021.Farg‘ona.75–82 betlar.

15. Jumayev, S.S. Kvant algoritmlarini va ularning optimallashtirilishi. Fan va texnika nashriyoti.Buxoro.2021.35-40 betlar.